

Antrag Fellowships für Innovationen in der digitalen Hochschullehre

Prof. Dr. Katharina Best

Grasping Infinity – Beschreibung

Motivation

Eine große Herausforderung in der Lehre mathematischer Grundlagenveranstaltungen für MINT-Fächer besteht in der Heterogenität der vorhandenen Vorkenntnisse, Erwartungen, und der intrinsischen Motivation der Studierenden. Während bei fortgeschrittenen Veranstaltungen meist ohne größere Probleme der Lehrstoff motivationsfördernd in einen konkreten, den Studierenden zugänglichen Anwendungskontext eingebettet werden kann, ist dies für grundlegende Inhalte oftmals nicht gegeben, sei es, weil diese Inhalte primär dazu dienen, andere, komplexere Inhalte vorzubereiten, oder auch, dass ein direkter Anwendungsbezug zwar existiert, für die Studierenden aber mit ihren bis zu diesem Zeitpunkt erworbenen Kenntnissen nicht greifbar ist.

Die Heterogenität der Lerngruppe, zumal an einer Hochschule für angewandte Wissenschaften, verhindert zudem oft, dass bei einer konventionellen Präsenzlehrveranstaltung ein Vorgehensstempo gefunden werden kann, das den Bedürfnissen aller Studierenden entspricht, wodurch die Lernmotivation weiter gefährdet wird.

Daher ist es wünschenswert, für solche Inhalte, die einer Motivation durch Anwendung nicht ausreichend zugänglich sind, eine Lehrform zu erarbeiten, die einerseits den Studierenden erlaubt, ihr Lerntempo weitgehend selbst zu steuern, andererseits inhärent motivierenden Charakter hat. In Anlehnung an das Leitbild der digitalen Hochschule bietet es sich daher an, digitale Vermittlungsformen ins Auge zu fassen. Diese haben bei geeigneter technischer Umsetzung zudem das Potential, eine Entkopplung des Lernprozesses von zeitlichen und räumlichen Randbedingungen zu ermöglichen, wodurch auch ein Nachteilsausgleich für Studierende mit familiären oder beruflichen Verpflichtungen neben dem Studium erreicht wird.

Erfahrungswelt der Studierenden

Während die zeitgenössische Hochschullehre noch in weiten Teilen textuell geprägt ist, muss davon ausgegangen werden, dass die heutige im Vergleich zu früheren

Studierendengeneration auf wesentlich vielfältigere Rezeption geprägt ist, was bei naturwissenschaftlicher Ausbildung zu berücksichtigen ist¹. Die grafisch-visuellen Erfahrungen sind geprägt von z.B. Videospiele, Street Art, Online-Rollenspielen, Chat-Kommunikation und Graphic Novel. Eine motivationsfördernde Lernform sollte versuchen, an solche Rezeptionsgewohnheiten der Zielgruppe anzuknüpfen. Eine Darstellungsform, die ästhetische Elemente der oben genannten Richtungen miteinander verbindet, ist die Visual Novel.

Es handelt sich dabei um eine Zwischenform der klassischen linearen Comic-Erzählstruktur und der verzweigteren und interaktiveren Form von digitalen Adventure- und Rollenspielen. Dabei stehen Text und grafische Darstellung gleichberechtigt nebeneinander. Im Vergleich zu typischen Computerspielen ist die Interaktivität stark reduziert und beschränkt sich im wesentlichen auf die Möglichkeit des Spielers, Reihenfolge und Verzweigung des Ablaufs festzulegen, siehe². Diese Darstellungsform entwickelte sich in Japan und war zunächst auf fiktionale Erzählformen, meist für ein erwachsenes Zielpublikum beschränkt. Mit der Popularisierung von Videospiele aus japanischer Produktion in Europa hat sich die Darstellungsform und damit einhergehende Ästhetik seit Anfang der 2000er Jahre aber auch hierzulande etabliert. Gleichzeitig wurden, wiederum zuvorderst in Asien, bereits einige Ansätze entwickelt, solche Darstellungsformen für Lehrzwecke einzusetzen, siehe z.B.^{3,4,5}.

Im Rahmen der zu entwickelnden Lehrinnovation soll eine Lernumgebung in Anlehnung an die Form einer Visual Novel geschaffen werden, die es Studierenden erlauben wird, sich Grundlagen und Werkzeuge der Mathematik, wie sie in ähnlicher Form in allen MINT-Studiengängen benötigt werden, selbständig und im eigenen Tempo zu erarbeiten.

Eine Visual Novel-artige Darstellungsform hat das Potential, den von Gamification-Ansätzen bekannten Zugewinn an Motivation zu nutzen, dabei bleibt der notwendige Ressourceneinsatz im Vergleich zu Serious Games-Ansätzen überschaubar. Gleichzeitig besteht weniger die Gefahr, dass die Spielmechanik zu sehr von den fachlichen Inhalten ablenkt, die fachliche Komplexität und Korrektheit für ein besseres Gameplay geopfert werden muss, oder die extrinsische Punkte-Sammel-Motivation intrinsische Motivation überlagert und verdrängt⁶.

-
- 1 C. DiLullo et al, Demystifying the Millennial student: A reassessment in measures of character and engagement in professional education, Anatomical Sciences Education, Wiley, 2011
 - 2 M.-L. Ryan, Narrative and Digitality: Learning to Think with the Medium, in: J. Phelan & P.J. Rabinowitz (Hrsg.), A Companion to Narrative Theory, Blackwell, 2005
 - 3 M. Kawakami, H. Yasuda & R. Sasaki, Development of an e-Learning Content-Making System for Information Security (ELSEC), 2009 Symposium of the Information Processing Society of Japan.
 - 4 F.L. Salazar, T. Najkajima, T. Alexandrova, Visual Novels, a Methodology Guideline for Pervasive Educational Games, 8th International Conference on Grid and Pervasive Computing, 2013
 - 5 R. Lee & G. Chia, Surfacing Intuitions through Visual Novels, in: K.Y.T. Lim (Hrsg), Disciplinary Intuitions and the Design of Learning Environments, Springer, 2015
 - 6 S. Deterding, Gamification: Designing for Motivation, Social Mediator 7, 14, 2012

Von entscheidender Bedeutung für die Bereitschaft der Studierenden, sich mit innovativen Lernformen, die hohe Eigeninitiative verlangen, auseinanderzusetzen, ist die Qualität der Umsetzung. Dies betrifft sowohl technische Aspekte wie intuitive Nutzbarkeit und geringe Einrichtungshürden, als auch die hochwertige Umsetzung der Inhalte. Letztere soll im Rahmen der zu entwickelnden Lehrinnovation dadurch sichergestellt werden, dass die grafischen Inhalte von einer/einem qualifizierten Illustrator_in erstellt werden.

Auf der technischen Seite existiert eine Reihe spezialisierter Autorensysteme für Visual Novels, von denen sich einige grundsätzlich auch für den Einsatz in der Lehre eignen⁷. Eine nachhaltige nutzbare Lernumgebung sollte allerdings geräteunabhängig benutzbar sein, weswegen diese Programme mit ihren vielfältigen Systemvoraussetzungen nur in reinen Präsenz-Nutzungsszenarien sinnvoll sind. Stattdessen soll für die geplante Lehrinnovation auf erprobte und standardisierte HTML5-Technologie⁸ zurückgegriffen werden, womit die Lauffähigkeit unter allen gängigen Betriebssystemen und insbesondere auch auf Mobilgeräten gesichert ist. Gleichzeitig erleichtert die Orientierung an solchen weitverbreiteten Standards die technische und inhaltliche Weiterentwicklung der Lernumgebung und garantiert die langfristige Verfügbarkeit.

Neben technischen können auch urheberrechtliche Restriktionen die Nutzung von Lernmaterialien einschränken. Dies gilt insbesondere für viele populäre Kommunikationskanäle, bei denen ein Teilen von Inhalten fundamental für eine Diskussion über diese Inhalte sein kann, gleichzeitig aber ebendieses Teilen unter urheberrechtlichen Gesichtspunkten bereits hochgradig problematisch werden könnte. Daher ist geplant, konsequent alle in dieser Lehrinnovation erarbeiteten Inhalte unter eine Creative Commons-Lizenzierung zu stellen, um solche Nutzungshemmnisse bereits im Vorfeld auszuräumen. Gleichzeitig erleichtert eine solche Lizenzierung auch ein späteres Erweitern und Überarbeiten der Inhalte, und damit die Adaptierung durch andere Lehrende und in anderen Studiengängen⁹.

Während die grafische Darstellungsform einen intuitiven Zugang zu den Lehrinhalten fördert, sind die begleitenden textuellen Inhalte dafür verantwortlich, parallel auch einen analytisch-abstrahierenden Zugang zu ermöglichen. Gleichzeitig liegt es in der Hand der Studierenden, diese abstrakteren Aspekte in einem ersten Durchgang auszublenden, und erst zu einem späteren Zeitpunkt zu betrachten. Alle Texte sollen dabei durch studentische Hilfskräfte erstellt werden, um eine Zielgruppen-adäquate Sprache sicherzustellen. Gleichzeitig sollen diese Hilfskräfte auch in die Storyboard-Erstellung eingebunden werden, mit der die Passgenauigkeit von grafischen und textuellen Elementen sichergestellt wird.

Schließlich sollen den Studierenden durch integrierte Übungen, Testfragen usw.

7 A. Salter: Games in the Classroom, The Chronicle of Higher Education 2011

8 W3C: HTML5, a vocabulary and associated APIs for HTML and XHTML, 2014

9 J.Horn, Rechtliche Aspekte digitaler Medien an Hochschulen, Waxmann, 2015

Möglichkeiten gegeben werden, den eigenen Lernfortschritt zu überprüfen und sich erweiterte Kompetenzen hinsichtlich Anwendung und Transfer zu erarbeiten. Diese Übungsaufgaben sollen, dem Konzept der Visual Novel folgend, als Optionsauswahl (Multiple Choice) realisiert werden, mit einer folgenden Antwort-abhängigen Verzweigung im Ablauf. Auch hierfür werden geeignete grafische Inhalte benötigt. Es soll auch geprüft werden, ob diese Testfragen technisch so realisiert werden können, dass den Studierenden bei jedem Durchlaufen der Lernumgebung andere Fragen gestellt werden. Auf diese Weise könnte sichergestellt werden, dass die Motivation, sich mit der Lernumgebung zu beschäftigen, längerfristig anhält. Der entscheidende Vorteil von in den spielerischen Ablauf integrierten Übungen ist die dabei die Bereitstellung einer Umgebung, in der auch ängstlichere Studierende sich sicher genug fühlen, sich auf die Aufgabenstellung einzulassen und dabei das Risiko eigener Fehler einzugehen¹⁰.

Inhaltliche Zielsetzung

Thematisch soll im Rahmen des Projekts der Übergang von endlichen zu unendlichen Größen in den Vordergrund gestellt werden. Hier treffen die Studierenden auf zahlreiche zunächst relativ abstrakt erscheinende Konzepte, wobei in sehr unterschiedlichem Maße auf Vorkenntnissen aufgebaut werden kann. Themen im Einzelnen können abzählbare und überabzählbare Mengen, Folgen, Konvergenz und Grenzwerte, unendliche Reihen, die Taylorentwicklung, numerische Verfahren wie Intervallschachtelung oder Newton-Raphson-Iteration, Stetigkeit und die Charakterisierung von Unstetigkeitsstellen oder uneigentliche Integrale behandelt werden.

Alle diese Inhalte sind als exemplarisch zu betrachten. Die thematische Beschränkung erfolgt primär im Sinne eines proof of concept innerhalb des gegebenen zeitlichen und finanziellen Rahmens, der technische Ansatz soll aber so ausgelegt sein, dass eine spätere Erweiterbarkeit problemlos gegeben ist. Eine Aufnahme anderer grundlegender mathematischer Inhalte über das vorgeschlagene Projekt hinaus erscheint machbar und sinnvoll. Grundsätzlich könnten alle Inhalte aus den Grundlagenveranstaltungen der Mathematik, wie sie für Bachelor-Studiengänge im MINT-Bereich in den ersten beiden Fachsemestern typisch sind, in eine solche Lernumgebung aufgenommen werden.

Übertragbarkeit und Verstetigung

Eine Erweiterung des Ansatzes auf andere Inhalte außerhalb der Mathematik erscheint überall dort denkbar, wo einerseits die Heterogenität der Vorkenntnisse wie auch der intrinsischen Motivation hoch ist, der Motivationsförderung und der Ermöglichung eines selbstbestimmten Lerntempos also große Bedeutung zukommt, andererseits aufgrund studienorganisatorischer Randbedingungen die Vorführung der unmittelbaren Anwendbarkeit als motivatorischer Faktor aber ausfällt. Mögliche weitere Beispiele, das MINT-Fächerspektrum betreffend, wären

10 N. Whitton, Using Games to Enhance Learning and Teaching, Routledge 2012

hier gewisse Teilgebiete der technischen und theoretischen Informatik, Einführungsveranstaltungen zu fremdsprachlicher Fachterminologie, rechtlichen Aspekten, Labor- und Arbeitssicherheit usw.

Zur Verstetigung der Lehrinnovation ist es entscheidend, die technische wie auch lizenzrechtliche Basis so zu wählen, dass ein möglichst flexibler, zeitlich, örtlich und hinsichtlich der genutzten Geräte uneingeschränkter Zugang für Lehrende und Studierende zu den erstellten Inhalten gesichert ist. Dies soll, wie oben dargestellt, durch die Nutzung von HTML5-Webtechnologien erreicht werden. Weiterhin soll durch eine Creative-Commons-Lizenzierung aller medialen und textuellen Inhalte sichergestellt werden, dass die Studierenden möglichst frei darin sind, nach eigenen Vorstellungen mit dem Material zu arbeiten und sich darüber auszutauschen. Gleichzeitig ist diese technische und lizenzrechtliche Basis auch die Grundlage dafür, dass die Inhalte von anderen Lehrenden sowohl übernommen als auch erweitert und nach eigenen Vorstellungen überarbeitet werden können. Auf diese Weise soll eine rasche Verbreiterung der Nutzerbasis erreicht werden, damit diese auch über das Projektende hinaus in der Lage ist, ausreichende Ressourcen zur Weiterentwicklung bereitzustellen.

Erfolgsfaktoren und Evaluation

Der Erfolg der geplanten Lehrinnovation soll sich einerseits in einer messbaren Verbesserung des Prüfungserfolgs in den betroffenen Modulen einstellen. Als Vergleichsgruppe können in diesem Kontext diejenigen Studierenden dienen, die sich die entsprechenden Inhalte bisher ohne didaktische Hilfsmittel von der Art der hier geplanten Lehrinnovation erarbeiten mussten, die Prüfungsergebnisse aus drei Jahrgängen liegen hierzu vor. Andererseits soll versucht werden, im Rahmen der Testphase auch den Effekt auf die Lernmotivation der Studierenden nachzuweisen. Hierzu können Fragebögen oder strukturierte Interviews zum Einsatz kommen. Schließlich steht zu erwarten, dass die zu entwickelnde Lernumgebung eine ausgiebigere Beschäftigung vieler Studierender mit relativ abstrakten mathematischen Konzepten auslöst, als von einer klassischen Präsenzlehrmethode erwartet werden kann, und so hilft, Berührungängste in einer relativ frühen Phase des Studiums abzubauen. Besondere Risiken sind mit der geplanten Lehrinnovation nicht verbunden, da es sich um ein zusätzliches didaktisches Angebot handelt, welches klassische Lehrmethoden ergänzt, aber nicht zu ersetzen trachtet.

Netzwerkeffekt und Erkenntnisgewinne

Von der Umsetzung der geplanten Lehrinnovation verspreche ich mir einerseits eine signifikante Verbesserung des Lernerfolgs der Studierenden nicht nur unmittelbar hinsichtlich der abgedeckten Inhalte, sondern darüber hinaus in vielen auf diesen aufbauenden Themengebieten. Weiterhin soll Erfahrung mit der Erstellung von Inhalten durch Studierende, als auch durch (fachfremde) Externe, und deren Koordination im kreativen Prozess

gesammelt werden. In der Interaktion mit anderen Teilnehmern des Fellowship Programms erhoffe ich mir, weitere mögliche Anwendungsfelder für den Visual Novel Ansatz zu entdecken. Gleichzeitig wäre ich interessiert daran, neuartige Ansätze anderer Teilnehmer kennenzulernen und auf ihre Anwendbarkeit in Bereich Mathematik und Informatik zu prüfen. Nicht zuletzt würde ich mir erhoffen, durch die anderen Teilnehmer auch eine Adaption der erstellten Inhalte im Sinne des Creative Common Ansatzes an deren Heimathochschulen anzuregen.

Die geplante Lehrinnovation fügt sich nahtlos in das Konzept der Hochschule Hamm-Lippstadt als digitale Hochschule ein. Die Relevanz der durch die Lehrinnovation aufgegriffenen Problematik beim Einstieg der Studierenden in die Mathematik auf Hochschulniveau wurde hochschulweit in zahlreichen Studiengängen erkannt. Daher sind die Voraussetzungen für eine hochschulweite Adaption des Ansatzes im Erfolgsfall uneingeschränkt gegeben.